JUL 12 1901

Die tripyleen Radiolarien des Mittelmeeres.

Von

Dr. A. Borgert
in Bonn.

Mit Tafel 11.

Die von R. Hertwig als Tripylea, von Haeckel als Phaeodaria bezeichnete Radiolariengruppe weist bis jetzt eine im Verhältnis zu ihrem Artenreichthum nur recht geringe Zahl im Mittelmeere gefundener Species auf. Sehen wir von den Phaeodiniden und Cannorrhaphiden ab, bei denen es sich nur um vorübergehend skeletlose oder mit einem Pseudoskelet aus von außen aufgenommenen kieseligen Fremdkörpern verschiedener Herkunft versehene Entwicklungsstadien anderer skeletführender Arten handeln dürfte, so beläuft sich nach Haeckel's Bericht über die Challenger-Radiolarien die Zahl der aus dem Mittelländischen Meere bekannten Species auf 18. Diese Zahl erfährt einen wesentlichen Zuwachs durch eine Reihe theils neuer, theils bisher nur in anderen Meeresgebieten angetroffener Arten, nach deren Hinzufügung sich die Gesammtziffer der heutigen Tages im Mittelmeere beobachteten Tripyleen-Arten auf 31 stellt. Aber auch damit ist zweifellos der Reichthum dieses Meeres an den in Rede stehenden Radiolarienformen noch nicht annähernd erschöpft. So sind beispielsweise aus den nordischen Gebieten des Atlantischen Oceans mehr als doppelt so viele Arten von Tripyleen bekannt, als aus dem Mittelmeere[1], obgleich sonst die Formenmannigfaltigkeit innerhalb dieser Organismengruppe nach dem Äquator hin eine nicht unbedeutende Zunahme erkennen lässt.

[1] Wegen der nördlich vom 50° n. Br. gefundenen Tripyleen-Arten verweise ich auf eine Zusammenstellung, die in dem gegenwärtig in Vorbereitung sich befindenden Werke Brandt's über das nordische Plankton erscheinen wird.

Im Folgenden werde ich eine Zusammenstellung der bis heute im Mittelmeere erbeuteten Tripyleen-Species geben; von den neuen Arten füge ich Abbildungen bei.

Folgen wir dem von Haeckel (87) aufgestellten System, so treffen wir zunächst unter den Aulacanthiden zwei der Mittelmeerfauna angehörige Species an: *Aulacantha scolymantha* Haeck. und *Aulographis pandora* Haeck. Die erstere ist eine der häufigsten, wenn nicht überhaupt die gemeinste, unter allen die oberflächlichen Schichten des Meeres bewohnenden Tripyleen. Sie kommt bisweilen in ungeheuren Mengen vor. Außer im Mittelländischen Meere, wo sie bei Villafranca, Neapel, Messina und Palermo beobachtet wurde, ist sie auch im Atlantischen, Indischen und Pacifischen Ocean an der Bildung des Planktons betheiligt. Ihr Vorkommen in hohen nördlichen Breiten wurde durch Vanhöffen (97) festgestellt, der sie im Karajak-Fjord, an der Westküste Grönlands, erbeutete. Auch *Aulographis pandora* ist in ihrem Vorkommen keineswegs auf das Mittelmeer beschränkt, sondern findet sich wie die vorgenannte Art über die drei großen Oceanbecken der Erde verbreitet. Vermuthlich ist diese Species mit der von Brandt in Chun's Werk über die pelagische Thierwelt in größeren Meerestiefen (87, pag. 8 u. 9) als *Aulacantha* n. sp. bezeichneten Art identisch. Eine dritte Aulacanthiden-Art, die bisher noch nicht beschrieben worden ist und dem Chun-schen Mittelmeer-Material entstammt, füge ich unter dem Namen *Aulographis mediterranea* hinzu. Taf. 11 Fig. 1 giebt das distale Ende eines einzelnen Radialstachels dieser Thierform wieder. Die Radialstacheln sind gerade, nahezu cylindrisch, nur wenig nach dem distalen Ende zu verdickt, unterhalb des schwach erweiterten Endknopfes etwas verjüngt. Der Endknopf trägt 3—5, meist 4, dünne, glatte, zuweilen wellenförmig gebogene, nach dem distalen Ende gekrümmte Terminaläste, die um einen geraden, meist etwas dickeren Endast quirlig angeordnet sind. Sämmtliche Terminaläste weisen an ihrer Spitze eine geringe Zahl (3—5) kleiner aufwärts gerichteter Zähnchen auf. Länge der Radialstacheln 0,6 mm, Dicke derselben 0,1—0,14 mm, Länge der Terminaläste 0,05—0,09 mm. — Fundort Capri.

Aus der Familie der Sagosphaeriden sind fünf das Mittelmeer bewohnende Arten bekannt: *Sagena ternaria* Haeck., *S. crucifera* Haeck., *Sagosphaera trigonilla* Haeck., *Sagoscena gracilis* (R. Hertw.) und *Sagmarium trigonium* Haeck. Für die beiden letzteren Species wird außer dem in Rede stehenden Gebiete kein weiterer Fundort angegeben, während die drei erstgenannten Species auch in

anderen Meeresgegenden mehr oder weniger verbreitet gefunden wurden.

Von Aulosphaeriden sind bisher nur drei aus dem Mittelmeere beschrieben worden, die alle der Gattung *Aulosphaera* angehören, nämlich *A. trigonopa* Haeck., *cruciata* Haeck. und *elegantissima* Haeck. Außerhalb des Mittelmeeres wurden von den genannten Arten nur *trigonopa* und *cruciata* beobachtet. *A. elegantissima*, für welche sich bei Haeckel Messina als Fundort genannt findet, kommt auch bei Neapel vor. Eine vierte, gleichfalls zu *Aulosphaera* zu rechnende Species kann ich hier als neu hinzufügen. Ich möchte dieselbe als *A. neglecta* bezeichnen; sie wurde bei Neapel gefangen. Fig. 2a stellt einen einzelnen Radialstachel dar. In Fig. 2b ist das distale Ende eines anderen Radialstachels wiedergegeben.

Die Radialstacheln sind fast gerade oder leicht hin und her gebogen, ihre Dicke nimmt vom proximalen nach dem distalen Ende zu allmählich ab. Sie sind durchgehends etwas länger als die cylindrischen, mit einzelnen feinen nach außen gerichteten Stacheln besetzten tangentialen Röhren der Gitterkugel. Am distalen Ende tragen sie einen Quirl von 5—7, meist 6, kurzen, schwach rückwärts gekrümmten Endästen, außerdem sind sie in ihrer ganzen Länge mit zahlreichen dünnen dornenartigen Seitenästen besetzt, die ebenfalls nach dem proximalen Ende des Stachels leicht umgebogen erscheinen. Dieselben stehen unregelmäßig angeordnet; nur in der Nähe der Spitze des Stachels bilden sie gelegentlich einen fünf- oder sechsstrahligen Quirl. Länge der Radialstacheln 0,25—0,28 mm, Länge der Tangentialröhren 0,18—0,26 mm, Dicke der letzteren 0,0038—0,0045 mm.

Die Familie der Cannosphaeriden ist im Mittelmeere durch *Coelacantha anchorata* R. Hertw. vertreten, die bei Messina beobachtet wurde. Eine zweite Art fand ich im Golfe von Neapel in mehreren Exemplaren. Sie ist der vorgenannten Art im Bau ihres Skelets sehr ähnlich, unterscheidet sich von ihr jedoch durch die Ausbildung der in den Knotenpunkten der äußeren Gitterschale stehenden Radialstacheln, die bei der von Hertwig beschriebenen Species mit einer einfachen Spitze enden, und deren in 6 Quirlen angeordnete Seitenäste als feine »Kieselwimpern« erscheinen. Die mir vorliegende Art (Fig. 3) trägt dagegen nicht nur an den Lateralästen kleine Ankerchen, sondern auch das distale Ende der Radialstacheln ist mit einem Kranze von Ankerfäden geschmückt. Bemerkt sei, dass in der Abbildung die feinen ankertragenden Kieselfäden, mit denen

die radiär von der inneren nach der äußeren Schale verlaufenden dünnen Röhren besetzt sind, um das Bild nicht zu complicirt zu gestalten, fortgelassen sind. Die neue Art möge den Namen *Coelacantha ornata* führen.

Das Vorkommen von Challengeriden im Mittelmeere ist erst neuerdings durch die Untersuchungen Lohmann's (99) in der Straße von Messina festgestellt worden. Ich selbst habe bei Neapel nie Angehörige dieser Familie beobachtet, eben so wenig wie mir derartige Befunde von Anderen bekannt geworden sind. Wahrscheinlich wird man die genannten Arten aber auch hier, wenngleich nur in größerer Tiefe bei Anwendung genügend feinmaschiger Netze erhalten.

Im Ganzen wurden von Lohmann bei Messina 4 Arten angetroffen, und zwar *Challengeria xiphodon* Haeck. und *Challengeron diodon* Haeck., von denen erstere bis dahin nur im Atlantischen, letztere ausschließlich im Pacifischen Ocean gefangen worden war, sowie ferner zwei neue, mit den Namen *Challengeria fürsti* und *trinacriae* bezeichnete Arten. Von diesen 4 Species war *Challengeria*, oder, wie es nach dem Prioritätsgesetz richtiger heißen müsste, *Protocystis xiphodon* stets bei Weitem die häufigste; sie muss nach den angegebenen Zahlen zeitweilig sogar recht reichlich vorhanden gewesen sein.

Auch aus der Familie der Medusettiden erwähnt Lohmann eine neue Art, die, zu *Euphysetta* gehörig, von ihm als *E. mediterranea* bezeichnet wird. Bisher war nur eine Species von *Gazelletta* aus dem Mittelmeere bekannt: *G. hexanema* Haeck., eine auch in den anderen Meeren verbreitete Art. Was die vorerwähnte *Euphysetta mediterranea* Lohm. betrifft, so ist sie jedoch zweifellos mit der von mir in dem Vorbericht über die Tripyleen der Plankton-Expedition als *E. lucani* aufgeführten Species (92, Taf. 6 Fig. 8) identisch. Auf Grund der starken Entwicklung der die Schalenöffnung umstehenden feinen Stacheln hat Lohmann das von ihm abgebildete Exemplar als zu einer besonderen Art gehörig angesehen. In der Ausbildung dieser Schalenanhänge besteht jedoch eine außerordentliche Verschiedenheit, indem man sie bald in Gestalt kurzer Dornen, bald als dünne, wellig gebogene Stacheln von mehr oder minder bedeutender Länge entwickelt findet. Zwei extreme derartige Fälle sind in der schon erwähnten Figur aus der Reisebeschreibung der Plankton-Expedition und in Taf. 11 Fig. 4 dargestellt. Das von Lohmann gezeichnete Individuum steht in der Ausbildung der Bestachelung zwischen den beiden Exemplaren.

Als neu kann ich hier die in Fig. 5 und 6 wiedergegebene *Medusetta* anführen, die ich in Neapel in größerer Zahl erhielt, und für die ich den Namen *M. parthenopaea* vorschlage. Bei dieser Art sind die für die Gattung charakteristischen 4 gekammerten Fortsätze der Schale, die die Mündung derselben umstehen, paarweise mit einander verbunden, so dass sie zwei Bügel bilden. Diese Bügel sind mit radiär stehenden bedornten Stacheln besetzt. Der sehr lange Apicalstachel trägt an seiner Oberfläche zierliche bäumchenförmige Anhänge, deren feine fadenförmige Äste zwei Kränze von je 4 kreuzweise gestellten, rückwärts gekrümmten Häkchen aufweisen, einen größeren proximalen und einen kleineren distalen Kranz. Die Oberfläche der glockenförmigen Schale ist mit einfachen dünnen Stacheln besetzt.

Die im Mittelmeere beobachteten Castanelliden gehören dem Genus *Castanidium* an. Von diesem sind hier zwei Arten anzuführen: das schon früher von mir (91, pag. 664) beschriebene *C. variabile* und eine etwas kleinere Art, die große Ähnlichkeit mit *C. buchanani* Haeck. hat. Die Schalengröße ist bei den mir vorliegenden Exemplaren jedoch etwas bedeutender (der Durchmesser erreicht fast 0,4 mm), eben so sind die Hauptstacheln ein wenig länger, die zwischen ihnen stehenden Nebenstacheln dagegen etwas kürzer, als dies für *C. buchanani* angegeben wird. Dennoch möchte ich glauben, dass es sich in diesem Falle um die genannte Art handelt. Sie wurde vom Challenger im tropischen Atlantischen Ocean erbeutet.

Dass auch die Familie der Circoporiden im Mittelmeere vertreten ist, hob ich bereits an anderem Orte (92, pag. 181) hervor. Bis jetzt ist allerdings nur eine Species, und zwar von *Circoporus*, aus diesem Gebiete bekannt geworden, nämlich *C. sexfuscinus* Haeck., eine Art, die in Haeckel's Bericht über die Challenger-Radiolarien aus dem tropischen Atlantischen Ocean angeführt wird.

Wie es scheint, hat Haeckel jedoch unter diesem einen Artnamen zwei verschiedene Species vereinigt. Der Unterschied betrifft den Bau der Radialstacheln, die in dem einen Falle in einiger Entfernung von dem an ihrer Basis sich findenden Porenkranze einen einfachen Quirl von 4 dünnen Seitenstacheln tragen, während in dem andern Falle zwei solcher Quirle ausgebildet sind, einer an der Basis, ein anderer näher der Mitte des Radialstachels. Die letztere Form zeigt außerdem am Ende der Radialstacheln unterhalb der 3 Terminaläste eine deutliche Auftreibung, die in dem andern Falle vermisst wird. Ich möchte die Anwendung der ursprünglichen Species-

benennung auf die erstere, die einfacheren Verhältnisse zeigende Form beschränken, von der sich in Fig. 7 ein sehr regelmäßig ausgebildetes Exemplar mit seinem Weichkörper im Inneren der Schale dargestellt findet. In der Mitte der vorderen Fläche erblickt man die große dreieckige Schalenmündung, die von drei auf den Mitten der Seiten sich erhebenden langen Zähnen umstellt ist.

Aus dem Mittelmeere ist mir nur diese eine Form in zwei Exemplaren zu Gesicht gekommen, von denen das eine in Fig. 7 abgebildet ist. Beide Stücke zeichnen sich vor den mir aus dem Atlantischen Ocean vorliegenden Thieren gleicher Art durch ihre bedeutendere Größe aus.

Was die Familie der Conchariden betrifft, so findet sich im Challenger-Werk nur eine Art aus dem Mittelmeere erwähnt; es ist dies *Conchariun fragilissimum* Haeck., das nach Haeckel's eigener Angabe möglicher Weise nur ein junges *Coelodendrum* darstellt. Eine andere im Mittelmeere gefundene Species von *Conchariun* wird von Lohmann (99) angeführt: *C. diatomeum* Haeck. Diese Art erwähnt der Challenger-Bericht aus dem tropischen Theile des Atlantischen Oceans.

Mit 3 Arten ist die Familie der Coelodendriden im Mittelmeere vertreten. Hier sind zu nennen *Coelodendrum ramosissimum* Haeck., *gracillimum* Haeck. und *Coelodasea ramosissima* Haeck. Von diesen Arten wurde *Coelodendrum ramosissimum* auch im Atlantischen, Indischen und Pacifischen Ocean verbreitet gefunden, während *Coelodendrum gracillimum* und *Coelodasea ramosissima* nur aus dem Mittelmeere bekannt geworden sind.

Im Mittelmeere vorkommender Coelographiden sind endlich nur zwei beschrieben worden: *Coelothamnus davidoffii* Bütschli und *Coelographis gracillima* Haeck. Erstere gelangte bei Villafranca, letztere bei Messina und Corfu zur Beobachtung. Weder für diese noch für jene finden sich Fundorte aus anderen Meeresgebieten angegeben.

Während nach den Angaben des Challenger-Werkes bei 5 Familien eine Vertretung im Mittelmeere vermisst wird, kennen wir heute aus sämmtlichen Familien mit alleiniger Ausnahme der Orosphaeriden und der Tuscaroriden eine oder mehrere mittelmeerische Arten. Auch eine weitere Vergrößerung der Liste dürfte nicht allzu schwer sein. Vor allen Dingen ist von Tiefenfängen eine Bereicherung unserer Kenntnis der mittelmeerischen Tripyleen-Fauna zu erwarten. Dies haben neuerdings noch wieder die Unter-

suchungen Lohmann's bei Messina gezeigt, wo in Folge der Bodenconfiguration und der durch sie bedingten Strömungen das Tiefenwasser an die Oberfläche tritt und dabei mit anderen Tiefseeformen augenscheinlich auch jene Challengeriden heraufbefördert, von denen uns berichtet wird. Wie schon bemerkt, war diese Familie früher im Mittelmeere überhaupt noch nicht beobachtet worden, während Lohmann nicht weniger als 4 Arten, und zwar trotz des ziemlich grobmaschigen Netzes z. Th. in recht beträchtlicher Zahl, erbeutete. In anderen Meeresgegenden sind allerdings Challengeriden, und auch gerade die im Mittelmeere vorkommende *Protocystis* (*Challengeria*) *xiphodon* in den oberflächlichen Wasserschichten angetroffen worden, doch mögen die im Mittelmeere herrschenden Temperaturen hier ein anderes Verhalten der Art bedingen. Viel ausgesprochenere Tiefseebewohner sind dagegen die Circoporiden, Tuscaroriden und Orosphaeriden. Von ersteren ist, wie erwähnt, eine Art aus dem Mittelmeere bekannt; sie fand sich in dem von Chun bei seinen Untersuchungen über die pelagische Thierwelt in größeren Meerestiefen bei Capri und Ischia gefischten Material, dessen Durchsicht mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Brandt ermöglicht wurde, in Fängen aus 600 resp. 1000 m Tiefe. In dem von Brandt gegebenen Bericht über die Radiolarien (87, pag. 8 u. 9) ist die betreffende Form als *Coelodendrum* n. sp. aufgeführt. Was die nahe verwandten Tuscaroriden und die Orosphaeriden betrifft, so erscheint es mir nach den bei den anderen Familien gemachten Erfahrungen sehr wohl möglich, dass man auch sie im Mittelmeere bei weiterem Suchen nachweisen wird.

Litteraturverzeichnis.

Borgert, A., (91) Über die Dictyochiden, insbesondere über *Distephanus speculum* sowie Studien an Phaeodarien. in: Zeit. Wiss. Z. 51. Bd. 1891.

—— (92) Vorbericht über einige Phaeodarien-(Tripyleen-)Familien der Plankton-Expedition. in: Ergebn. Plankton-Exped. Bd. 1 A. 1892 (Reisebeschreibung).

Chun, C., (87) Die pelagische Thierwelt in größeren Meerestiefen und ihre Beziehungen zu der Oberflächenfauna. in: Bibliotheca Zool. 1. Bd. Heft 1. 1887.

Haeckel, E., (87) Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. in: Report Challenger. Vol. 18. 1887.

Lohmann, H., (99) Untersuchungen über den Auftrieb der Straße von Messina mit besonderer Berücksichtigung der Appendicularien und Challengerien. in: Sitzungsb. Akad. Berlin 1899.

Vanhöffen, E., (97) Die Fauna und Flora Grönlands. Cap. 6. Das Plankton des Karajak-Fjordes. in: Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891—1893. 2. Bd. Theil 1. 1897.

Erklärung der Abbildungen

auf Tafel 11.

Fig. 1. *Aulographis mediterranea* n.
Fig. 2a und b. *Aulosphaera neglecta* n.
Fig. 3. *Coelacantha ornata* n.
Fig. 4. *Euphysetta lucani* Borgert.
Fig. 5. *Medusetta parthenopaea* n.
Fig. 6. Ein Theil derselben von der anderen Seite.
Fig. 7. *Circoporus sexfuscinus* Haeck.